

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-206825

(43)Date of publication of application : 13.08.1996

(51)Int.Cl.

B23K 3/06  
B23K 3/00  
H01L 21/321  
H05K 3/34

(21)Application number : 07-019335

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 07.02.1995

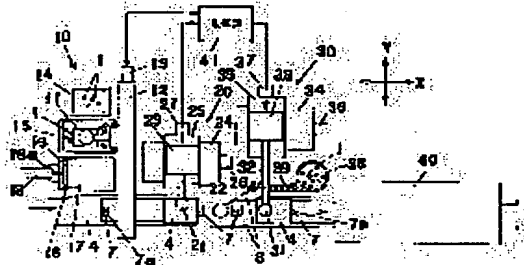
(72)Inventor : EGUCHI SHIGERU  
NISHINAKA TERUAKI

## (54) DEVICE FOR MOUNTING SOLDER BALL AND METHOD THEREFOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a device for mounting solder balls, in which in the case of vacuum-sucking and picking up the solder balls into many formed suction holes at the lower surface of a pickup head and mounting on electrodes in a substrate batchwise mis-mount can immediately be recovered.

CONSTITUTION: The pickup head 11 vacuum-sucks and picks up many solder balls 1 in a supplying part 15 for solder ball 1 into the lower surface and the solder ball is mounted on the substrate 4 on a conveyor 8. A camera 21 observes the upper surface of the substrate 4, and if the electrode is detected to lack the solder ball 1, successively the solder ball 1 is mounted with the suction head 31 on this electrode. The substrate 4 mounting the solder balls 1 in all electrodes, is carried into a heating furnace 40 with the conveyor 8 to form a hump on the electrodes.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3271461

[Date of registration] 25.01.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

Best Available Copy

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim]

[Claim 1] The loading equipment of the solder ball carry out having had a loading means for a supplement carried one solder ball at a time on the aforementioned electrode with the loading mistake detected by loading means carry a solder ball collectively on two or more electrodes formed in the top of a work, loading mistake check means inspect the existence of the loading mistake by this loading means, and this loading mistake check means as the characteristic feature.

[Claim 2] Loading equipment of the solder ball of the claim 1 publication characterized by forming heating and melting, and the heating furnace that is solidified and forms a bump for a solder ball in the lower-stream-of-a-river side of the loading means for the aforementioned supplement.

[Claim 3] The aforementioned work has a conveyer top on a straight line conveyed, and the aforementioned loading means, the aforementioned loading mistake check means, and the loading means for the aforementioned supplement are \*\*\*\*ed in order toward a lower stream of a river from the upstream of this conveyer. And it moves in the orientation in which the aforementioned loading means drives on a move table, and intersects perpendicularly with the conveyance orientation of the aforementioned conveyer. It has the pickup head which carries the solder ball with which the feed zone of a solder ball was equipped on the electrode of the aforementioned work which stops on the aforementioned conveyer. Moreover, it has the camera with which the aforementioned loading mistake check means carries out the horizontal displacement of the upper part of the aforementioned work which stops on the aforementioned conveyer with 1st XY directional movement equipment and this 1st XY directional movement equipment relatively [ orientation / XY ]. The loading means for the aforementioned supplement moreover, with 2nd XY directional movement equipment and this 2nd XY directional movement equipment Loading equipment of the solder ball of the claim 1 publication characterized by having the adsorption head which moves between the aforementioned works which stop on a solder ball feed zone and the aforementioned conveyer, and carries the solder ball of this solder ball feed zone on the aforementioned electrode.

[Claim 4] It \*\*\*\*s in the orientation in which it has the conveyer which conveys a work, and the feed zone of a solder ball, the positioning section of a work, and the reservoir of flux intersect perpendicularly in the conveyance orientation of the aforementioned conveyer. Moreover, the pickup head collectively carried on two or more electrodes which take up the solder ball of the aforementioned feed zone and were formed in the top of the aforementioned work, The application head which applies the flux of the aforementioned reservoir on the electrode of the aforementioned work, It has the move table made to move this pickup head and this application head in the aforementioned orientation which carries out a rectangular cross. And a loading mistake check means to inspect the existence of the loading mistake by the aforementioned pickup head to a lower-stream-of-a-river side rather than the aforementioned feed zone, the aforementioned positioning section, and the aforementioned reservoir, Loading equipment of the solder ball characterized by having a loading means for a supplement to carry one solder ball at a time on the aforementioned electrode with the loading mistake detected by this loading mistake check means.

[Claim 5] Loading equipment of the solder ball of the claim 4 publication characterized by forming heating and melting, and the heating furnace that is solidified and forms a bump for a solder ball in the lower-stream-of-a-river side of the aforementioned loading means.

[Claim 6] The process which carries out vacuum adsorption of two or more solder balls with which the feed zone of a solder ball was equipped on the inferior surface of tongue of a pickup head, takes up and carries the taken-up solder ball collectively on the electrode of the plurality of a work, The process which applies flux to the inferior surface of tongue of the solder ball taken up by the aforementioned pickup head by carrying out vacuum adsorption, or the top of the electrode of the aforementioned work, When a loading mistake is detected in the process inspected by the loading mistake check means, and the aforementioned process, whether the solder ball was carried in all the electrodes of the aforementioned work The loading technique of the solder ball characterized by including the process which carries out supplement loading of every one solder ball on the electrode which lacked the solder ball by the loading means for a supplement prepared in the conveyance way of the aforementioned work.

[Claim 7] The loading technique of the solder ball the claim 6 publication which sends the aforementioned work to a heating furnace and is characterized for a solder ball by heating and melting, and making it solidify and forming a bump after carrying a solder ball in the electrode of the aforementioned work.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed description]

[0001]

[Field of the Invention] this invention relates to the loading equipment and the loading technique of a solder ball of carrying the solder ball for forming a bump on the electrode of a work.

[0002]

[Prior art] Drawing 14 is the side elevation of the loading equipment of the conventional solder ball. The solder ball 1 which is a bump's material is \*\*\*\*ed by the container 2. By 3 being a pickup head, driving for a vertical-movement means (not shown), and performing a vertical operation the adsorption \*\*\*\*ed by the inferior surface of tongue — by carrying out vacuum adsorption of the solder ball 1 at a hole, and driving and carrying out a horizontal displacement to a move table (not shown) By moving to the upper part of the works clamped and positioned by the clammer 6, such as a substrate 4, and performing a vertical operation again there, and canceling the vacuum adsorbed state of the solder ball 1, many solder balls 1 are put in block on the electrode 5 of a substrate 4, and are carried.

[0003]

[Object of the Invention] the inferior surface of tongue of the pickup head 3 — adsorption — many holes \*\*\*\* — having — \*\*\*\* — all adsorption — vacuum adsorption of the solder ball 1 must be carried out, and it must be carried in a hole on all the electrodes 5 of a substrate 4 However, conventionally, with a means, all the solder balls 1 by which vacuum adsorption was carried out could be carried on [ no ] the electrodes 5 of a substrate 4 on the inferior surface of tongue of the pickup head 3, but there was a trouble of being easy to remain one or two things or more in many solder balls 1 adhering to the inferior surface of tongue of the pickup head 3. In this case, the solder ball 1 is carried on [ no ] electrodes 5, but since the electrode 5 which lacked the solder ball 1 exists, this substrate 4 will become a defective.

[0004] Moreover, although the process which forms a bump on the electrode of a work with a solder ball is included in the solder ball carried on the electrode of a work to heating and melting, and the process that is solidified and forms a bump from the process which applies flux to the electrode of a bump or a work, the technique in which such all processes can be automatically performed as work which a series followed is in the actual condition which is not yet established.

[0005] Then, this invention cancels the above-mentioned conventional trouble, and aims at offering the loading equipment and the loading technique of a solder ball that a solder ball can be carried on all the electrodes of a work. Furthermore, it aims at offering the loading equipment and the loading technique of a solder ball that the solder ball carried on the electrode of a work can be automatically performed from the process which applies flux to the electrode of a bump or a work as heating and melting, and work that a series followed in all processes until it makes it solidify and it forms a bump.

[0006]

[The means for solving a technical problem] For this reason, this invention constituted a loading means for a supplement to carry one solder ball at a time on the electrode with the loading mistake detected by loading means to carry a solder ball collectively on two or more electrodes formed in the top of a work, loading mistake check means to inspect the existence of the loading mistake by this loading means, and this loading mistake check means.

[0007]

[Operation] According to the above-mentioned configuration, after carrying a solder ball in the electrode of a work by the loading means, it inspects whether the solder ball is carried on all the electrodes of a work by the loading mistake check means. And if there is an electrode which lacked the solder ball, a solder ball is continuously carried on this electrode by the loading means for a supplement.

[0008]

[Example] Next, the example of this invention is explained, referring to a drawing. Drawing 1 is the plan of the loading equipment of the solder ball of the first example of this invention. Among drawing, four are a substrate as a work and a conveyer 8 top is conveyed in the orientation (method of the right) of X. The 1st loading means 10, the loading mistake check means 20, the 2nd loading means 30 that is a loading means for a supplement, and the heating furnace 40 are formed in the flank of this conveyer 8 in order toward the lower stream of a river from the upstream. Moreover, the cylinder 7 as a stopper made to stop conveyance of a substrate 4 sets a pitch in the conveyance way of the substrate 4 by the conveyer 8, and is prepared in it four pieces. When rod 7a of a cylinder 7 projects upwards, by this rod 7a, it is made to stop compulsorily and conveyance to the method of the right of a substrate 4 is positioned. That is, the cylinder 7 serves as the positioning section of a substrate 4. Moreover, if rod 7a draws below, a substrate 4 will be conveyed by conveyer 8 to the method of the right. 41 is a control section and controls the loading mistake check means 20, the 2nd loading means 30, etc.

[0009] Next, the 1st loading means 10 is explained. The 1st loading means 10 carries the solder ball 1 on the electrode 5 (refer to drawing 3) of the top of the substrate 4 stopped in the cylinder 7 of the best style (left end of drawing), and is constituted as follows. 11 is the pickup head of the solder ball 1, and is held at the move table 12 of the long picture prepared in the orientation which intersects perpendicularly in the conveyance orientation of a conveyer 8. When the motor 13 of the move table 12 carries out a right reverse rotation, along with the move table 12, the horizontal displacement of the pickup head 11 is carried out in the orientation of Y. In addition, let the conveyance orientation of the substrate 4 by the conveyer 8 be the orientation of X in this example. Down the move way of this pickup head 11, the stripping section 14 of the solder ball 1, the feed zone 15 of the solder ball 1, the reservoir 16 of flux, and the cylinder 7 of the best style are formed in order. The cylinder 7 of the best style which are a stripping section 14, the feed zone 15, the reservoir 16, and the positioning section of a substrate 4 is \*\*\*\*ed on the straight line of the orientation (the orientation of Y) which intersects perpendicularly in the conveyance orientation (the orientation of X) of the substrate 4 by the conveyer 8.

[0010] The stripping section 14 of the solder ball 1 consists of a box, and the pickup head 11 moves to the upper part of this stripping section 14, drops this stripping section 14, and collects the solder balls 1 which remained having failed in the pickup head 11 carrying in a substrate 4, and adhering to the inferior surface of tongue of the pickup head 11. Moreover, the feed zone 15 of the solder ball 1 consists of a container, and the solder ball 1 is \*\*\*\*ed in large numbers. the adsorption formed in the inferior surface of tongue by the pickup head's 11 arriving at the upper part of this feed zone 15, driving for the vertical-movement means which is not illustrated there, and performing a vertical operation — to a hole 9 (refer to drawing 2), vacuum adsorption of the solder ball 1 is carried out, and it is taken up [ much ]

[0011] The reservoir 16 of flux consists of a container and flux 17 is \*\*\*\*ed. 18 is a cylinder and the squeegee 19 is held at the point of the rod 18a. When rod 18a of a cylinder 18 \*\*\*\*s, a squeegee 19 carries out the slide of the oil-level top of flux 17, and carries out the smoothness of the oil level of the rough flux 17.

[0012] Next, the loading mistake check means 20 is explained. 21 is a camera and is held at the point of the arm 22 which comes from block 23 a total on a conveyer 8, and is carried out. This camera 21 observes the substrate 4 stopped in the central cylinder 7. 24 is X table, 25 is Y table, on the X table 24, the Y table 25 is \*\*\*\*ed and 1st XY directional movement equipment is constituted. 26 and 27 are motors which drive the X table 24 and the Y table 25, respectively. The block 23 is loaded on the Y table 25. Therefore, if motors 26 and 27 drive, a camera 21 will carry out the horizontal displacement of the upper part of a substrate 4 in the orientation of X, or the orientation of Y, and

will observe the electrode 5 of a substrate 4.

[0013] Next, the 2nd loading means 30 is explained. 31 is an adsorption head and is held at the point of the arm 32 which comes from block 33 a total on a conveyer 8, and is carried out. 34 is X table and a motor for [ 35 ] each drive in Y table, and 36 and 37, and these constitute 2nd XY directional movement equipment. The block 33 is loaded on the Y table 35. \*\* [ a drive of motors 36 and 37 / move / therefore, / the adsorption head 31 / in the orientation of X, or the orientation of Y / in the upper part of the substrate 4 stopped in the cylinder 7 of the lowest style ] 38 is the feed zone of the solder ball 1, consists of the container of a cylindrical shape and delivers the solder ball 1 in one train by driving for an oscillating means (not shown) and vibrating among the tray section 39 of the shape of a long and slender slot. The adsorption head 31 carries out vacuum adsorption of every one solder ball 1 delivered to the point of the tray section 39, takes it up, and carries it on the electrode 5 of a substrate 4. 44 is a dispenser, and the solder ball 1 is missing and it applies flux on \*\*\*\*\* 5. The horizontal displacement of this dispenser 44 is carried out in the orientation of X, or the orientation of Y with XY directional movement equipment not to illustrate.

[0014] The heater is built in the interior of a heating furnace 40. The substrate 4 in which the solder ball 1 was carried is sent into this heating furnace 40, and it is heated, being conveyed to the method of the right. Then, melting of the solder ball 1 is carried out, and a bump is formed on an electrode 5.

[0015] Drawing 2 - drawing 7 are explanatory drawings of the bump formation technique of the first example of this invention. Next, a bump's formation technique is explained with reference to drawing 1 - drawing 7. in drawing 1, the pickup head 11 of the 1st loading means 10 performs a vertical operation in the upper part of the feed zone 15 of the solder ball 1 — adsorption of the inferior surface of tongue — to a hole 9, vacuum adsorption of the solder ball 1 is carried out, and it is taken up Next, it moves to the upper part of the reservoir 16 of flux 17, and the pickup head 11 makes flux 17 adhere to the inferior surface of tongue of the solder ball 1 by performing a vertical operation there.

[0016] Drawing 2 shows the status at this time. the inferior surface of tongue of the pickup head 11 — adsorption — a hole 9 \*\*\*\*\* in large numbers in the shape of a matrix — having — \*\*\*\* — this adsorption — vacuum adsorption of the solder ball 1 is carried out at the hole 9 This pickup head 11 is connected to the vacuum device (outside of drawing) through the pipe 28. As shown in drawing 2, the inferior surface of tongue of the solder ball 1 is landed at flux 17, it bundles up on the inferior surface of tongue of all the solder balls 1, and flux 17 is made to adhere by subsequently raising the pickup head 11 by dropping the pickup head 11 so that it may illustrate. It will be ruined, if it lands the solder ball 1 on the water and makes flux 17 adhere, since the viscosity of flux 17 is large. Therefore, after making flux 17 adhere to the solder ball 1, the smoothness of the oil level of the flux 17 it was ruined with the squeegee 19 is carried out.

[0017] Next, it moves to the upper part of a substrate 4, and the pickup head 11 carries the solder ball 1 in the electrode 5 of a substrate 4 by performing a vertical operation there. Drawing 3 shows the status at this time. After flux's 17 having adhered to the inferior surface of tongue of the solder ball 1, and dropping the pickup head 11, landing the solder ball 1 on the electrode 5 of the top of a substrate 4 and canceling the vacuum adsorbed state of the solder ball 1 there, the solder ball 1 is carried on an electrode 5 by raising the pickup head 11.

[0018] Drawing 4 shows the status that the pickup head 11 went up. this example — drawing — setting — right-hand side to the 2nd solder ball 1 — adsorption — a hole 9 adheres and it has failed in loading to an electrode 5 On the electrode 5 which it failed in loading of the solder ball 1, and lacked the solder ball 1, flux is again applied by the dispenser 44 and the solder ball 1 is carried by the 2nd loading means 30 so that it may state below.

[0019] Next, in drawing 1, the substrate 4 in which the solder ball 1 was carried is conveyed by conveyer 8 to the method of the right, and is stopped in rod 7a of the 2nd cylinder 7 from the upstream. Then, a camera 21 carries out the horizontal displacement of the upper part of this substrate 4 in the XY orientation, each electrode 5 arranged in the shape of a matrix on the substrate 4 is observed, and it detects whether the solder ball 1 exists on an electrode 5. [ many ] Drawing 5 shows the status at this time. Here, in this example, in drawing 5, the solder ball 1 is missing on the 2nd electrode 5 from right-hand side, therefore it is notified to the purport and the control section 41.

[0020] Next, in drawing 1, this substrate 4 is further conveyed by conveyer 8 to the method of the right, and flux is again applied on the electrode 5 to which the middle lacked the solder ball 1 by the dispenser 44. In addition, a substrate 4 is stopped in the 3rd cylinder 7 from the upstream in this case, and flux is applied. Subsequently, a substrate 4 is conveyed further to the method of the right, and is stopped in rod 7a of the right end cylinder 7. Then, as shown in drawing 6, the adsorption head 31 of the 2nd loading means 30 carries out vacuum adsorption of the solder ball 1 on a tray 39 by command of a control section 41 at the soffit section of the nozzle 31a, and takes up, and this solder ball 1 is carried on the electrode 5 which lacks the solder ball 1.

[0021] Thus, if the solder ball 1 is carried in all the electrodes 5 of a substrate 4, this substrate 4 will be sent to a heating furnace 40 by conveyer 8 in drawing 1, and will be heated in a heating furnace 40. Then, melting and solidification of the solder ball 1 are done, and as shown in drawing 7, bump 1' is done on an electrode 5. In addition, the air which moved the pickup head 11 which failed in loading of the solder ball 1 to a substrate 4 to the upper part of a stripping section 14 by command of a control section 41 in drawing 4, and has been sent from the vacuum device there — adsorption — the solder ball 1 adhering to the inferior surface of tongue of the pickup head 11 is dropped to a stripping section 14 by blowing off from a hole 9

[0022] Next, the second example of this invention is explained. The perspective diagram of the pickup head by which the plan of the loading equipment of the solder ball of the second example of this invention was equipped with drawing 8, and the loading equipment of this solder ball was equipped with drawing 9, and an optical unit, and drawing 10 are [ explanatory drawing of a flux application operation of the loading equipment of this solder ball and drawing 13 of this cross section, drawing 11, and drawing 12 ] the cross sections of the cleaning unit of the application head of the loading equipment of this solder ball.

[0023] With reference to drawing 8, a whole configuration is explained first. In addition, in each drawing, an explanation is omitted by giving the same sign to the same element as the first example mentioned above. Moreover, in drawing 8, since the configuration of the 2nd loading means 30 by the side of a lower stream of a river or the heating furnace 40 is the same than the loading mistake check means 20 as that of drawing 1, it is omitting. In this second example, the stripping section 14 and the feed zone 15 of the solder ball 1 are prepared in one flank of the conveyance way of the substrate 4 by the conveyer 8, and the reservoir 16 of flux 17 is formed in the flank of another side. Moreover, in the middle of the conveyer 8, 3rd XY directional movement equipment 50 is formed. This 3rd XY directional movement equipment 50 consists of the X table 51, the Y table 52, and the motors 53 and 54 for each drive, and serves as the positioning section which positions a substrate 4 to a position. The table 55 is laid on the Y table 52, and the substrate 4 is laid on the table 55. Therefore, if each motors 53 and 54 drive and the X table 51 and the Y table 52 move in the orientation of X, or the orientation of Y, a substrate 4 will also be moved in this orientation and a substrate 4 will be positioned by the position.

[0024] The move table 12 is constructed between the stripping section 14 and the reservoir 16 of flux ranging over the conveyer 8. The pickup head 60 as 1st loading means and the application head 70 of flux are held, and this move table 12 is made to move these two heads in the orientation of Y simultaneously. The arm with which 61 combines the pickup head 60 and the move table 12, and 71 are arms which combine the application head 70 and the move table 12.

[0025] The spacing of the pickup head 60 and the application head 70 By having made it equal to the spacing with the feed zone 15 and XY directional movement equipment 50, and the spacing of XY directional movement equipment 50 and the reservoir 16, and setting up the size of a spacing in this way It interlocks mutually on the common move table 12, and enables it to perform simultaneously the loading operation to the substrate 4 of the solder ball 1 by the pickup head 60, and the application operation to the substrate 4 of the flux 17 by the application head 70. The optical unit 80 is formed between the feed zone 15 of the solder ball 1, and 3rd XY directional movement equipment 50. Moreover, a stripping section 14, the feed zone 15, the optical unit 80, 3rd XY directional movement equipment (positioning section) 50, the cleaning unit (after-mentioned) 90, and the reservoir 16 are **\*\*\*\*ed** on the straight line of the orientation (the orientation of Y) which intersects perpendicularly in the conveyance orientation (the orientation of X) of a conveyer 8.

[0026] Next, with reference to drawing 9 and drawing 10, the pickup 60 and the optical unit 80 are



explained. The pickup head 60 is explained first. The pickup head 60 consists of the upper case 62 and the lower case 63, and the transparent plate 64 is \*\*\*\*ed among both. vacuum suction of the lower case 63 is carried out through a tube 65 at a vacuum device (outside of drawing) — having — adsorption — vacuum adsorption of the solder ball 1 is carried out at a hole 9. Moreover, the sensor 67, the condensing element 66 and for photodetections is formed in the interior of the upper case 62. [0027] The optical unit 80 makes the pedestal 81 of a long enclosed type the subject. The light source 82 of the shape of a line which irradiates light upwards is formed in the top of a pedestal 81. Moreover, standing boards 83 and 84 are formed in the both-sides section of a pedestal 81, and the light emitting device 85 and the photo detector 86 are formed in standing boards 83 and 84, respectively. 87 and 88 are codes. Incidence of the light horizontally irradiated from the light emitting device 85 is carried out to a photo detector 86. About an operation of this optical unit 80, it mentions later.

[0028] Next, the application head 70 of flux is explained with reference to drawing 11 and drawing 12. The application head 70 forms two or more pins 73 in the inferior surface of tongue of the mainframe 72 of a square shape, and is constituted, and flux 17 is made to adhere to the inferior surface of tongue of a pin 73 in drawing 7 by performing a vertical operation in the upper part of the reservoir 16 of flux 17. Subsequently, it moves to the upper part of the substrate 4 on XY directional movement equipment 50 ( drawing 12 ), and the flux 17 adhering to the inferior surface of tongue of a pin 73 is collectively imprinted on two or more electrodes 5 by performing a vertical operation again there.

[0029] In drawing 8, the cleaning unit 90 is formed between the reservoirs 16 of XY directional movement equipment 50 and flux. Next, the cleaning unit 90 is explained with reference to drawing 13. 91 is a case and the supply reel 92 and the take-up reel 93 are formed in the interior. This supply reel 92 and take-up reel 93 are driven on a motor (outside of drawing), and rotate focusing on the axial center.

[0030] The cleaning tape 94 is \*\*\*\*ed by the supply reel 92. Moreover, the block 96 is attached in the upper part of a case 91, and the grounding field 97 which consists of an elastic body is formed in the top of block 96. 95 is a guide idler. When a supply reel 92 and the take-up reel 93 rotate in the orientation of the arrow head, the cleaning tape 94 is \*\*\*\*ed in accordance with a guide idler 95 or the grounding field 97, and is rolled round by the take-up reel 93. As this cleaning tape 94, the synthetic-resin tape with large relative roughness etc. is used.

[0031] The pin 73 of the application head 70 is dropped, the cleaning tape 94 on the grounding field 97 is grounded, and the application head 70 is moved horizontally (refer to arrow head) there so that it may illustrate. Then, the inferior surface of tongue of all the pins 73 is \*\*\*\*ed on the cleaning tape 94, and the depuration elimination of the flux 17 which carries out residual adhesion on the inferior surface of tongue is carried out. The cleaning tapes 94 on which flux 17 adhered and became dirty are rolled round and collected by the take-up reel 93.

[0032] The loading equipment of this solder ball is constituted as mentioned above, and explains the whole operation below. Drawing 8 shows the status that the pickup head 60 and the application head 70 are located in the feed zone 15 of the solder ball 1, and the upper part of a substrate 4, respectively. the pickup head 60 performs a vertical operation in this status — adsorption of the inferior surface of tongue — to a hole 9, vacuum adsorption of the solder ball 1 is carried out, and it is taken up. Moreover, the application head 70 also performs a vertical operation and, simultaneously with this, applies the flux 17 made to adhere to the inferior surface of tongue of a pin 73 beforehand on the electrode 5 of a substrate 4 (refer to drawing 11 and drawing 12 ).

[0033] Next, when the move table 12 drives, the pickup head 60 is moved toward a substrate 4. Moreover, simultaneously with this, the application head 70 is also moved toward the reservoir 16 of flux 17. While moving to a substrate 4, the pickup head 60 passes through the upper part of the optical unit 80, as shown in drawing 9 and drawing 10. At this time, as shown in drawing 10, light is irradiated toward the inferior surface of tongue of the pickup head 60 from the line-like light source 82.

[0034] here — all adsorption — the time (namely, when there is no pickup mistake) of vacuum adsorption of the solder ball 1 being carried out at the hole 9 — all adsorption — the hole 9 is closed by the solder ball 1, therefore incidence of the light is not carried out to a sensor 67 however, adsorption — the time (this example — drawing 10 — setting — central adsorption — vacuum

adsorption of the solder ball 1 is not carried out at a hole 9) of vacuum adsorption of the solder ball 1 not being carried out at a hole 9 — the adsorption — since light carries out incidence into the lower case 63 from a hole 9 (refer to light shown by the solid-line arrow head) and incidence of this light is carried out to a sensor 67, it becomes clear that there was a pickup mistake. That is, the light source 82 of the optical unit 80 serves as the detection means of the existence of a pickup mistake.

[0035] When a pickup mistake is detected, the move table 12 is driven to an opposite direction, returns the pickup head 60 on the feed zone 15 of the solder ball 1, and performs a pickup operation again there. Next, it moves to the upper part of the optical unit 80 again, and the pickup head 60 inspects the existence of a pickup mistake again. Here, if a pickup mistake is detected again, the pickup head 60 will be again returned to the upper part of a feed zone 15, and a pickup operation will be redone. However, even if it repeats the number-of-times pickup operation of predetermined, when a pickup mistake is not canceled, it is thought that a certain trouble occurred to equipment. In this case, the pickup head 60 is moved to the upper part of a stripping section 14 — making — there — a vacuum adsorbed state — canceling — or adsorption — blowing off air from a hole 9 — the solder ball 1 — adsorption — equipment is checked after dropping a stripping section 14 compulsorily from a hole 9. In addition, in such a case, the thing which had a trouble to the operator by information meanses, such as a buzzer, and to do for purport information is desirable.

[0036] In addition, all adsorption that the light source 82 of the optical unit 80 has the shape of a line which makes a longitudinal direction orientation which intersects the move orientation of the pickup head 60, therefore was formed in the inferior surface of tongue of the pickup head 60 in the shape of a matrix when the pickup head 60 passed through the upper part of the optical unit 80 as shown in drawing 8 — the existence of a pickup mistake can be inspected at high speed about a hole 9.

[0037] Now, in a detection of the pickup mistake shown in drawing 10, when a pickup mistake is not detected, as the move table 12 was driven in drawing 8, it is made to move to the upper part of a substrate 4 and there explained the pickup head 60 with reference to drawing 3 and drawing 4, the vertical operation of the pickup head 60 is carried out, and the solder ball 1 is carried on the electrode 5 of a substrate 4. However, flux 17 is beforehand applied by the application head 70 on the electrode 5 in this case.

[0038] Moreover, when the pickup head 60 moves to the upper part of a substrate 4, it is moving to the upper part of the reservoir 16 of flux 17, and the application head 70 makes flux 17 adhere to the inferior surface of tongue of a pin 73 in drawing 8, as shown in drawing 11, when the application head 70 performs a vertical operation there.

[0039] Next, in drawing 8, while the move table 12 is driven to previously and an opposite direction and the pickup head 60 is moved toward the feed zone 15 of the solder ball 1, the application head 70 is moved toward a substrate 4. The optical unit 80 detects the existence of a loading mistake in the middle of this move. That is, in drawing 10, when the pickup head 60 moves in the upper part of the optical unit 80, light is irradiated toward a photo detector 86 from a light emitting device 85. This light is horizontally irradiated so that the inferior surface of tongue of the lower case 63 may be met. Here, when the pickup head 60 carries all the solder balls 1 in a substrate 4, the solder ball 1 has not adhered to the inferior surface of tongue of the lower case 63 at all (namely, when there is no loading mistake). Therefore, since incidence of the light irradiated from the light emitting device 85 is carried out to a photo detector 86, it is proved that a loading mistake is nothing.

[0040] Since it is shaded by the solder ball 1 and incidence of the light irradiated from the light emitting device 85 is not carried out to a photo detector 86 on the other hand while the pickup head 60 can carry no solder balls 1 in a substrate 4 but one piece or two solder balls 1 or more are carrying out adhesion survival on the inferior surface of tongue of the lower case 63, it becomes clear that there was a loading mistake. In this case, it moves to the upper part of a stripping section 14, and the pickup head 60 is dropped at a stripping section 14, and collects the solder balls 1 which carry out adhesion survival on the inferior surface of tongue. That is, the light emitting device 85 and the photo detector 86 of the optical unit 80 serve as the detection means of a loading mistake.

[0041] Next, a substrate 4 is conveyed by conveyer 8 on a lower stream of a river, and an existence check of the loading mistake by the loading mistake check means 20 is conducted like the case of the first example. In addition, in this second example, since the existence of a loading mistake is inspected by the optical unit 80 as mentioned above, although this loading mistake detection means

20 may not exist, it is alike by way of precaution, and a check for the second time is conducted by this loading mistake check means 20. And on the electrode 5 which lacked the solder ball 1 for the loading mistake, after carrying the solder ball 1 by the 2nd loading means 30 like the case of the first example, a substrate 4 is sent to a heating furnace 40, and bump 1' is formed. In addition, depuration of the pin 73 by the cleaning unit 90 is performed to arbitrary timing, as the application head 70 moves between a substrate 4 and the reservoirs 16.

[0042] In this second example, two heads, the pickup head 60 and the application head 70, are prepared, and on the move table 12 which is a move means common to both, since it is made to perform loading of the solder ball 1 and an application of flux 17, making it move in the orientation of Y simultaneously, working capacity can be sharply raised rather than the thing of the first example. Moreover, by having formed the optical unit 80, a pickup mistake and a loading mistake can be judged exactly and recovery when there is a mistake can be performed. Moreover, by forming the cleaning unit 90, clean the pin 73 of the application head 70 suitably, the flux 17 of the optimum dose is made to always adhere to a pin 73, and it can apply to the electrode 5 of a substrate 4. Many operations mentioned above of course are controlled by the above-mentioned control section 41.

[0043]

[Effect of the invention] Since according to this invention this loading mistake is recovered immediately and a solder ball can be carried even if the electrode which it fails in this batch loading and lacks a solder ball occurs when carrying out batch loading of many solder balls on the electrode of a work by the loading means or the pickup head as explained above, the yield of a work improves and can cancel occurrence of a poor work.

[0044] Moreover, by forming a heating furnace, a series of work from loading of a solder ball to bump formation can be continuously performed with sufficient working capacity. Moreover, the whole work can be remarkably raised by performing loading work of a solder ball and application work of flux in parallel, preparing two heads, a pickup head and an application head, and interlocking these two heads.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-206825

(43)公開日 平成8年(1996)8月13日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 2 3 K 3/06

H

3/00

3 1 0 R

H 0 1 L 21/321

H 0 5 K 3/34

5 0 5 A 7128-4E

9169-4M

H 0 1 L 21/ 92

6 0 4 H

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平7-19335

(22)出願日

平成7年(1995)2月7日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 江口 茂

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 西中 輝明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

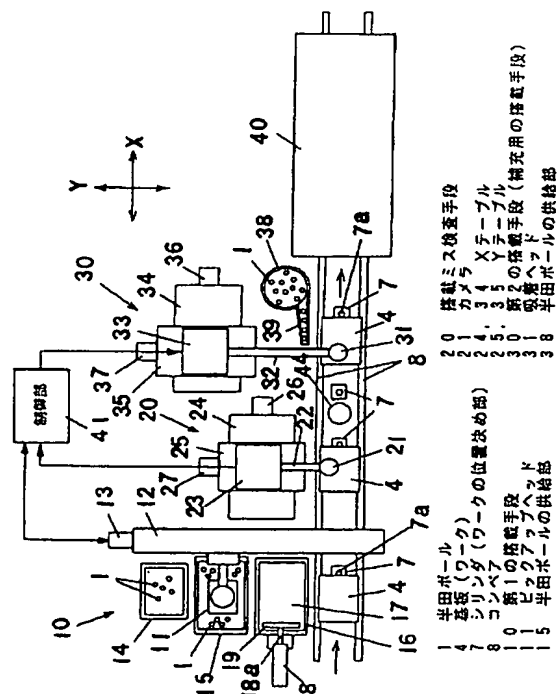
(74)代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

(54)【発明の名称】 半田ボールの搭載装置および搭載方法

(57)【要約】

【目的】 半田ボールをピックアップヘッドの下面に多数形成された吸着孔に真空吸着してピックアップし、基板の電極上に一括して搭載する場合、搭載ミスを直ちにリカバリーできる半田ボールの搭載装置および搭載方法を提供することを目的とする。

【構成】 ピックアップヘッド11は半田ボール1の供給部15の半田ボール1をその下面に多数真空吸着してピックアップし、コンベア8上の基板4に搭載する。カメラ21は基板4の上面を観察し、半田ボール1が欠落している電極が検出されたならば、次にこの電極上に吸着ヘッド31により半田ボール1が搭載される。すべての電極に半田ボール1が搭載された基板4はコンベア8で加熱炉40へ送られ、電極上にバンプが形成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ワークの上面に形成された複数の電極上に半田ボールを一括して搭載する搭載手段と、この搭載手段による搭載ミスの有無を検査する搭載ミス検査手段と、この搭載ミス検査手段によって検出された搭載ミスのあった前記電極上に半田ボールを1個ずつ搭載する補充用の搭載手段とを備えたことを特徴とする半田ボールの搭載装置。

【請求項2】前記補充用の搭載手段の下流側に、半田ボールを加熱・溶融・固化させてバンブを形成する加熱炉を設けたことを特徴とする請求項1記載の半田ボールの搭載装置。

【請求項3】前記ワークが直線上のコンベア上を搬送され、前記搭載手段と前記搭載ミス検査手段と前記補充用の搭載手段がこのコンベアの上流から下流へ向かって順に配設され、

且つ前記搭載手段が移動テーブルに駆動されて前記コンベアの搬送方向と直交する方向に移動して、半田ボールの供給部に備えられた半田ボールを前記コンベア上で停止する前記ワークの電極上に搭載するピックアップヘッドを備え、

また前記搭載ミス検査手段が第1のXY方向移動装置とこの第1のXY方向移動装置により前記コンベア上で停止する前記ワークの上方をXY方向に相対的に水平移動するカメラとを備え、

また前記補充用の搭載手段が第2のXY方向移動装置とこの第2のXY方向移動装置により半田ボール供給部と前記コンベア上で停止する前記ワークの間を移動してこの半田ボール供給部の半田ボールを前記電極上に搭載する吸着ヘッドとを備えたことを特徴とする請求項1記載の半田ボールの搭載装置。

【請求項4】ワークを搬送するコンベアを備え、また半田ボールの供給部とワークの位置決め部とフラックスの貯溜部が前記コンベアの搬送方向に直交する方向に並設され、

また前記供給部の半田ボールをピックアップして前記ワークの上面に形成された複数の電極上に一括して搭載するピックアップヘッドと、前記貯溜部のフラックスを前記ワークの電極上に塗布する塗布ヘッドと、このピックアップヘッドとこの塗布ヘッドを前記直交する方向に移動させる移動テーブルとを備え、

かつ前記供給部と前記位置決め部と前記貯溜部よりも下流側に、前記ピックアップヘッドによる搭載ミスの有無を検査する搭載ミス検査手段と、この搭載ミス検査手段によって検出された搭載ミスのあった前記電極上に半田ボールを1個ずつ搭載する補充用の搭載手段とを備えたことを特徴とする半田ボールの搭載装置。

【請求項5】前記搭載手段の下流側に、半田ボールを加熱・溶融・固化させてバンブを形成する加熱炉を設けたことを特徴とする請求項4記載の半田ボールの搭載装置。

## 置。

【請求項6】ピックアップヘッドの下面に半田ボールの供給部に備えられた半田ボールを複数の真空吸着してピックアップし、ピックアップされた半田ボールをワークの複数の電極上に一括して搭載する工程と、

前記ピックアップヘッドに真空吸着してピックアップされた半田ボールの下面、または前記ワークの電極の上面にフラックスを塗布する工程と、

前記ワークのすべての電極に半田ボールが搭載されたか否かを搭載ミス検査手段により検査する工程と、

前記工程において搭載ミスが検出された場合には、前記ワークの搬送路に設けられた補充用の搭載手段により、半田ボールが欠落した電極上に半田ボールを1個ずつ補充搭載する工程と、

を含むことを特徴とする半田ボールの搭載方法。

【請求項7】半田ボールを前記ワークの電極に搭載した後、前記ワークを加熱炉へ送って半田ボールを加熱・溶融・固化させてバンブを形成することを特徴とする請求項6記載の半田ボールの搭載方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、バンブを形成するための半田ボールをワークの電極上に搭載する半田ボールの搭載装置および搭載方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図14は従来の半田ボールの搭載装置の側面図である。バンブの素材である半田ボール1が容器2に貯溜されている。3はピックアップヘッドであって、上下動手段（図示せず）に駆動されて上下動作を行うことにより、その下面に開孔された吸着孔に半田ボール1を真空吸着し、移動テーブル（図示せず）に駆動されて水平移動することにより、クランプ6でクランプして位置決めされた基板4などのワークの上方へ移動し、そこで再度上下動作を行い、また半田ボール1の真空吸着状態を解除することにより、多数個の半田ボール1を基板4の電極5上に一括して搭載するようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ピックアップヘッド3の下面には吸着孔が多数開孔されており、すべての吸着孔に半田ボール1を真空吸着し、基板4のすべての電極5上に搭載しなければならない。ところが従来手段では、ピックアップヘッド3の下面に真空吸着されたすべての半田ボール1を基板4のすべての電極5上に搭載することはできず、多数個の半田ボール1のうちの1つもしくは2つ以上のものがピックアップヘッド3の下面に付着したままになってしまいやすいという問題点があった。この場合、すべての電極5上に半田ボール1は搭載されておらず、半田ボール1が欠落した電極5が存在するので、この基板4は不良品となってしまふ。

【0004】また半田ボールによりワークの電極上にバンブを形成する工程は、バンブやワークの電極にフラックスを塗布する工程から、ワークの電極上に搭載された半田ボールを加熱・溶融・固化させてバンブを形成する工程まで含まれるが、このような全工程を一連の連続した作業として自動的に行える技術は未だ確立されていない実情にある。

【0005】そこで本発明は、上記従来の問題点を解消し、ワークのすべての電極上に半田ボールを搭載できる半田ボールの搭載装置および搭載方法を提供することを目的とする。さらには、バンブやワークの電極にフラックスを塗布する工程から、ワークの電極上に搭載された半田ボールを加熱・溶融・固化させてバンブを形成するまでの全工程を一連の連続した作業として自動的に行える半田ボールの搭載装置および搭載方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】このために本発明は、ワークの上面に形成された複数の電極上に半田ボールを一括して搭載する搭載手段と、この搭載手段による搭載ミスの有無を検査する搭載ミス検査手段と、この搭載ミス検査手段によって検出された搭載ミスのあった電極上に半田ボールを1個づつ搭載する補充用の搭載手段とを構成した。

【0007】

【作用】上記構成によれば、搭載手段によりワークの電極に半田ボールを搭載した後、搭載ミス検査手段によりワークのすべての電極上に半田ボールが搭載されているか否かを検査する。そして半田ボールが欠落した電極があったならば、続いて補充用の搭載手段により、この電極上に半田ボールを搭載する。

【0008】

【実施例】次に、図面を参照しながら本発明の実施例を説明する。図1は本発明の第一実施例の半田ボールの搭載装置の平面図である。図中、4はワークとしての基板であって、コンベア8上をX方向（右方）へ搬送される。このコンベア8の側部には、上流から下流へ向かって、第1の搭載手段10、搭載ミス検査手段20、補充用の搭載手段である第2の搭載手段30、加熱炉40が順に設けられている。またコンベア8による基板4の搬送路には、基板4の搬送を停止させるストッパとしてのシリンダ7がピッチをおいて4個設けられている。シリンダ7のロッド7aが上方へ突出することにより、このロッド7aで基板4の右方への搬送を強制的に停止させて位置決めする。すなわちシリンダ7は、基板4の位置決め部となっている。またロッド7aが下方へ引き込むと、基板4はコンベア8により右方へ搬送される。41は制御部であって、搭載ミス検査手段20や第2の搭載手段30などを制御する。

【0009】次に第1の搭載手段10について説明す

る。第1の搭載手段10は、最上流（図の左端）のシリンダ7で停止させられた基板4の上面の電極5（図3参照）上に半田ボール1を搭載するものであって、以下のように構成されている。11は半田ボール1のピックアップヘッドであって、コンベア8の搬送方向に直交する方向に設けられた長尺の移動テーブル12に保持されている。移動テーブル12のモータ13が正逆回転することにより、ピックアップヘッド11は移動テーブル12に沿ってY方向に水平移動する。なお本実施例では、コンベア8による基板4の搬送方向をX方向とする。このピックアップヘッド11の移動路の下方には、半田ボール1の回収部14、半田ボール1の供給部15、フラックスの貯溜部16、最上流のシリンダ7が順に設けられている。回収部14、供給部15、貯溜部16、基板4の位置決め部である最上流のシリンダ7は、コンベア8による基板4の搬送方向（X方向）に直交する方向（Y方向）の直線上に並設されている。

【0010】半田ボール1の回収部14はボックスから成り、ピックアップヘッド11が基板4に搭載するのに失敗してピックアップヘッド11の下面に付着したままになった半田ボール1は、ピックアップヘッド11がこの回収部14の上方へ移動し、この回収部14に落下させて回収する。また半田ボール1の供給部15は容器から成り、半田ボール1が多数貯溜されている。ピックアップヘッド11は、この供給部15の上方へ到来し、そこで図示しない上下動手段に駆動されて上下動作を行うことにより、その下面に多数形成された吸着孔9（図2参照）に半田ボール1を真空吸着してピックアップする。

【0011】フラックスの貯溜部16は容器から成り、フラックス17が貯溜されている。18はシリンダであって、そのロッド18aの先端部にはスキージ19が保持されている。シリンダ18のロッド18aが突没することにより、スキージ19はフラックス17の液面上を摺動し、荒れたフラックス17の液面を平滑する。

【0012】次に、搭載ミス検査手段20について説明する。21はカメラであり、ブロック23からコンベア8上に延出するアーム22の先端部に保持されている。このカメラ21は、中央のシリンダ7で停止させられた基板4を観察する。24はXテーブル、25はYテーブルであって、Xテーブル24上にYテーブル25を段載して第1のXY方向移動装置を構成している。26、27はそれぞれXテーブル24とYテーブル25を駆動するモータである。ブロック23はYテーブル25上に積載されている。したがってモータ26、27が駆動すると、カメラ21は基板4の上方をX方向やY方向に水平移動し、基板4の電極5を観察する。

【0013】次に、第2の搭載手段30を説明する。31は吸着ヘッドであって、ブロック33からコンベア8上に延出するアーム32の先端部に保持されている。3

10

20

30

40

50

4はXテーブル、35はYテーブル、36、37はそれぞれの駆動用のモータであり、これらは第2のXY方向移動装置を構成している。ブロック33はYテーブル35上に積載されている。したがってモータ36、37が駆動すると、吸着ヘッド31は最下流のシリンダ7で停止させられた基板4の上方をX方向やY方向に移動する。38は半田ボール1の供給部であって、円筒形の容器から成り、振動手段(図示せず)に駆動され振動することにより、その細長い溝状のトレイ部39に半田ボール1を1列にて供出する。吸着ヘッド31は、トレイ部39の先端部まで供出された半田ボール1を1個づつ真空吸着してピックアップし、基板4の電極5上に搭載する。44はディスペンサであって、半田ボール1が欠落した電極5上にフラックスを塗布する。このディスペンサ44は、図示しないXY方向移動装置により、X方向やY方向へ水平移動する。

【0014】加熱炉40の内部にはヒータが内蔵されている。半田ボール1が搭載された基板4はこの加熱炉40内へ送られ、右方へ搬送されながら加熱される。すると半田ボール1は溶融し、電極5上にはバンプが形成される。

【0015】図2～図7は、本発明の第一実施例のバンプ形成方法の説明図である。次に、図1～図7を参照して、バンプの形成方法を説明する。図1において、第1の搭載手段10のピックアップヘッド11は、半田ボール1の供給部15の上方で上下動作を行うことにより、その下面の吸着孔9に半田ボール1を真空吸着してピックアップする。次にピックアップヘッド11はフラックス17の貯溜部16の上方へ移動し、そこで上下動作を行うことにより、半田ボール1の下面にフラックス17を付着させる。

【0016】図2は、このときの状態を示している。ピックアップヘッド11の下面には吸着孔9がマトリクス状に多数開孔されており、この吸着孔9に半田ボール1が真空吸着されている。このピックアップヘッド11は、パイプ28を通じてバキューム装置(図外)に接続されている。図示するように、ピックアップヘッド11を下降させることにより、図2に示すように半田ボール1の下面をフラックス17に着水させ、次いでピックアップヘッド11を上昇させることにより、すべての半田ボール1の下面一括してフラックス17を付着させる。フラックス17の粘性は大きいので、半田ボール1を着水させてフラックス17を付着させると、フラックス17の液面は荒れる。したがって半田ボール1にフラックス17を付着させた後、スキージ19により荒れたフラックス17の液面を平滑する。

【0017】次にピックアップヘッド11は基板4の上方へ移動し、そこで上下動作を行うことにより、半田ボール1を基板4の電極5に搭載する。図3はこのときの状態を示している。半田ボール1の下面にはフラックス

17が付着しており、ピックアップヘッド11を下降させて半田ボール1を基板4の上面の電極5上に着地させ、そこで半田ボール1の真空吸着状態を解除したうえで、ピックアップヘッド11を上昇させることにより、電極5上に半田ボール1を搭載する。

【0018】図4はピックアップヘッド11が上昇した状態を示している。本例では、図において右側から2番目の半田ボール1は吸着孔9に付着されたままであり、電極5への搭載に失敗している。以下に述べるように、半田ボール1の搭載に失敗して半田ボール1が欠落した電極5上には、ディスペンサ44で再度フラックスを塗布し、第2の搭載手段30により半田ボール1が搭載される。

【0019】次に図1において、半田ボール1が搭載された基板4はコンベア8により右方へ搬送され、上流から2番目のシリンダ7のロッド7aに当たって停止する。そこでカメラ21はこの基板4の上方をXY方向に水平移動し、基板4上にマトリクス状に多数配列された各電極5を観察し、電極5上に半田ボール1が存在するか否かを検出する。図5は、このときの状態を示している。ここで、本例では、図5において右側から2番目の電極5上には半田ボール1が欠落しており、したがってその旨、制御部41に通知される。

【0020】次に図1において、この基板4はコンベア8により更に右方へ搬送され、その途中において、ディスペンサ44により半田ボール1が欠落した電極5上に再度フラックスが塗布される。なおこの場合、基板4を上流から3番目のシリンダ7で停止させてフラックスを塗布する。次いで基板4は更に右方へ搬送され、右端のシリンダ7のロッド7aに当たって停止する。そこで図6に示すように、第2の搭載手段30の吸着ヘッド31は、制御部41の指令によりトレイ39上の半田ボール1をそのノズル31aの下端部に真空吸着してピックアップし、半田ボール1が欠落している電極5上にこの半田ボール1を搭載する。

【0021】このようにして基板4のすべての電極5に半田ボール1が搭載されたならば、この基板4は図1においてコンベア8により加熱炉40へ送られ、加熱炉40において加熱される。すると半田ボール1は溶融・固化し、図7に示すように電極5上にバンプ1'が出来上がる。なお図4において、基板4への半田ボール1の搭載に失敗したピックアップヘッド11は、制御部41の指令により回収部14の上方へ移動し、そこでバキューム装置から送られてきたエアを吸着孔9から吹き出すことにより、ピックアップヘッド11の下面に付着した半田ボール1を回収部14に落下させる。

【0022】次に、本発明の第二実施例について説明する。図8は本発明の第二実施例の半田ボールの搭載装置の平面図、図9は同半田ボールの搭載装置に備えられたピックアップヘッドと光学ユニットの斜視図、図10は

10

20

30

40

50

同断面図、図11および図12は同半田ボールの搭載装置のフラックス塗布動作の説明図、図13は同半田ボールの搭載装置の塗布ヘッドのクリーニングユニットの断面図である。

【0023】まず図8を参照して、全体構成を説明する。なお各図において、上述した第一実施例と同一要素には同一符号を付すことにより、説明は省略する。また図8において、搭載ミス検査手段20よりも下流側の第2の搭載手段30や加熱炉40の構成は図1と同じであるので、省略している。この第二実施例では、コンベア8による基板4の搬送路の一方の側部に半田ボール1の回収部14と供給部15を設け、他方の側部にフラックス17の貯溜部16を設けている。またコンベア8の途中には、第3のXY方向移動装置50を設けている。この第3のXY方向移動装置50は、Xテーブル51、Yテーブル52、それぞれの駆動用のモータ53、54から成っており、基板4を所定の位置に位置決めする位置決め部となっている。Yテーブル52上にはテーブル55が載置されており、テーブル55上に基板4が載置されている。したがって各モータ53、54が駆動してXテーブル51やYテーブル52がX方向やY方向へ移動すると、基板4も同方向に移動し、基板4は所定の位置に位置決めされる。

【0024】移動テーブル12は、コンベア8をまたいで、回収部14とフラックスの貯溜部16の間に架設されている。この移動テーブル12には、第1の搭載手段としてのピックアップヘッド60と、フラックスの塗布ヘッド70が保持されており、この2つのヘッドを同時にY方向へ移動させる。61はピックアップヘッド60と移動テーブル12を結合するアーム、71は塗布ヘッド70と移動テーブル12を結合するアームである。

【0025】ピックアップヘッド60と塗布ヘッド70の間隔は、供給部15およびXY方向移動装置50との間隔、並びにXY方向移動装置50と貯溜部16との間隔と等しくしてあり、このように間隔の大きさを設定することにより、ピックアップヘッド60による半田ボール1の基板4への搭載動作と、塗布ヘッド70によるフラックス17の基板4への塗布動作を、共通の移動テーブル12により互いに連動して同時に行えるようにしている。半田ボール1の供給部15と第3のXY方向移動装置50の間には、光学ユニット80が設けられている。また回収部14、供給部15、光学ユニット80、第3のXY方向移動装置（位置決め部）50、クリーニングユニット（後述）90、貯溜部16は、コンベア8の搬送方向（X方向）に直交する方向（Y方向）の直線上に並設されている。

【0026】次に、図9および図10を参照して、ピックアップ60および光学ユニット80について説明する。まずピックアップヘッド60について説明する。ピックアップヘッド60は上ケース62と下ケース63か

ら成っており、両者の間には透明板64が配設されている。下ケース63は、チューブ65を通してバキューム装置（図外）に真空吸引され、吸着孔9に半田ボール1を真空吸着する。また上ケース62の内部には、集光素子66と光検出用のセンサ67が設けられている。

【0027】光学ユニット80は、長箱形の基台81を主体にしている。基台81の上面には、上方へ光を照射するライン状の光源82が設けられている。また基台81の両側部には立板83、84が設けられており、立板83、84にはそれぞれ発光素子85と受光素子86が設けられている。87、88はコードである。発光素子85から水平に照射された光は、受光素子86に入射する。この光学ユニット80の作用については後述する。

【0028】次に、図11および図12を参照して、フラックスの塗布ヘッド70について説明する。図7において、塗布ヘッド70は、角形の本体72の下面に複数本のピン73を設けて構成されており、フラックス17の貯溜部16の上方で上下動作を行うことにより、ピン73の下面にフラックス17を付着させる。次いでXY方向移動装置50上の基板4の上方へ移動し（図12）、そこで再度上下動作を行うことにより、ピン73の下面に付着したフラックス17を複数の電極5上に一括して転写する。

【0029】図8において、XY方向移動装置50とフラックスの貯溜部16の間には、クリーニングユニット90が設けられている。次に図13を参照して、クリーニングユニット90について説明する。91はケースであり、その内部に繰出リール92と巻取リール93が設けられている。この繰出リール92と巻取リール93は、モータ（図外）に駆動されてその軸心を中心に回転する。

【0030】繰出リール92にはクリーニングテープ94が巻回されている。またケース91の上部にはブロック96が取り付けられており、ブロック96の上面には弾性体から成る接地体97が設けられている。95はガイドローラである。繰出リール92と巻取リール93が矢印方向に回転することにより、クリーニングテープ94はガイドローラ95や接地体97に沿って回動し、巻取リール93に巻取られる。このクリーニングテープ94としては、粗度の大きい合成樹脂テープなどが用いられる。

【0031】図示するように、塗布ヘッド70のピン73を下降させて接地体97上のクリーニングテープ94に接地させ、そこで塗布ヘッド70を水平方向（矢印参照）に移動させる。するとすべてのピン73の下面は、クリーニングテープ94に摺接し、その下面に残存付着するフラックス17は清掃除去される。フラックス17が付着して汚れたクリーニングテープ94は、巻取リール93に巻取って回収される。

【0032】この半田ボールの搭載装置は上記のように



構成されており、次に全体の動作を説明する。図8は、ピックアップヘッド60と塗布ヘッド70が、それぞれ半田ボール1の供給部15と基板4の上方に位置している状態を示している。この状態でピックアップヘッド60が上下動作を行うことにより、その下面の吸着孔9に半田ボール1を真空吸着してピックアップする。またこれと同時に、塗布ヘッド70も上下動作を行い、予めピン73の下面に付着させられたフラックス17を基板4の電極5上に塗布する（図11および図12参照）。

【0033】次に移動テーブル12が駆動することにより、ピックアップヘッド60は基板4へ向かって移動する。またこれと同時に、塗布ヘッド70もフラックス17の貯溜部16へ向かって移動する。ピックアップヘッド60は、基板4へ移動する途中において、図9および図10に示すように光学ユニット80の上方を通過する。このとき、図10に示すように、ライン状の光源82からピックアップヘッド60の下面へ向かって光が照射される。

【0034】ここで、すべての吸着孔9に半田ボール1が真空吸着されているとき（すなわち、ピックアップミスがなかったとき）は、すべての吸着孔9は半田ボール1で塞がれており、したがってセンサ67には光は入射しない。ところが、吸着孔9に半田ボール1が真空吸着されていないとき（本例では、図10において中央の吸着孔9には半田ボール1は真空吸着されていない）は、その吸着孔9から下ケース63内に光が入射し（実線矢印で示す光参照）、この光はセンサ67に入射するので、ピックアップミスがあったことが判明する。すなわち、光学ユニット80の光源82は、ピックアップミスの有無の検出手段となっている。

【0035】ピックアップミスが検出されたときは、移動テーブル12は逆方向に駆動して、ピックアップヘッド60を半田ボール1の供給部15上に復帰させ、そこで再度ピックアップ動作を行う。次にピックアップヘッド60は再び光学ユニット80の上方へ移動し、ピックアップミスの有無を再度検査する。ここで、再びピックアップミスが検出されたならば、再びピックアップヘッド60を供給部15の上方へ復帰させてピックアップ動作をやり直す。しかしながら所定回数ピックアップ動作を繰り返しても、ピックアップミスが解消されないときは、装置に何らかのトラブルが発生したものと考えられる。この場合には、ピックアップヘッド60を回収部14の上方へ移動させ、そこで真空吸着状態を解除し、あるいは吸着孔9から空気を吹き出すことにより、半田ボール1を吸着孔9から強制的に回収部14に落下させたうえで、装置の点検を行う。なおこのような場合には、ブザーなどの報知手段により、オペレータにトラブルがあった旨報知することが望ましい。

【0036】なお図8に示すように、光学ユニット80の光源82は、ピックアップヘッド60の移動方向と交

差する方向を長手方向とするライン状であり、したがってピックアップヘッド60が光学ユニット80の上方を通過することにより、ピックアップヘッド60の下面にマトリクス状に形成されたすべての吸着孔9について、ピックアップミスの有無を高速度で検査できる。

【0037】さて図10に示すピックアップミスの検出において、ピックアップミスが検出されなかったときは、図8において移動テーブル12を駆動してピックアップヘッド60を基板4の上方へ移動させ、そこで図3および図4を参照して説明したように、ピックアップヘッド60を上下動作させて、半田ボール1を基板4の電極5上に搭載する。但しこの場合、フラックス17は塗布ヘッド70によって予め電極5上に塗布されている。

【0038】また図8において、ピックアップヘッド60が基板4の上方へ移動したときには、塗布ヘッド70はフラックス17の貯溜部16の上方へ移動しており、そこで塗布ヘッド70が上下動作を行うことにより、図11に示すようにピン73の下面にフラックス17を付着させる。

【0039】次に図8において、移動テーブル12は先程と逆方向に駆動し、ピックアップヘッド60は半田ボール1の供給部15へ向かって移動するとともに、塗布ヘッド70は基板4へ向かって移動する。この移動の途中において、光学ユニット80により搭載ミスの有無を検出する。すなわち図10において、ピックアップヘッド60が光学ユニット80の上方を移動するときに、発光素子85から受光素子86へ向かって光が照射される。この光は、下ケース63の下面に沿うように水平に照射される。ここで、ピックアップヘッド60がすべての半田ボール1を基板4に搭載したとき（すなわち搭載ミスがなかったとき）には、下ケース63の下面には半田ボール1はまったく付着していない。したがって発光素子85から照射された光は受光素子86に入射することから、搭載ミスは無しと判明する。

【0040】一方、ピックアップヘッド60がすべての半田ボール1を基板4に搭載できず、下ケース63の下面に1個もしくは2個以上の半田ボール1が付着残存しているときは、発光素子85から照射された光はその半田ボール1に遮光され、受光素子86に入射しないので、搭載ミスがあったことが判明する。この場合には、ピックアップヘッド60は回収部14の上方へ移動し、その下面に付着残存する半田ボール1を回収部14に落下させて回収する。すなわち光学ユニット80の発光素子85と受光素子86は、搭載ミスの検出手段となっている。

【0041】次に基板4は、コンベア8により下流へ搬送され、第一実施例の場合と同様に、搭載ミス検査手段20による搭載ミスの有無検査が行われる。なおこの第二実施例では、上述したように光学ユニット80により搭載ミスの有無を検査しているので、この搭載ミス検出

手段20はなくてもよいものであるが、念のためにこの搭載ミス検査手段20によって再度の検査を行うものである。そして搭載ミスのために半田ボール1が欠落した電極5上には、第一実施例の場合と同様に第2の搭載手段30により半田ボール1が搭載された後、基板4は加熱炉40へ送られ、バンプ1'が形成される。なおクリーニングユニット90によるピン73の清掃は、塗布ヘッド70が基板4と貯溜部16の間を移動する途中において、任意のタイミングで行われる。

【0042】この第二実施例では、ピックアップヘッド60と塗布ヘッド70の2つのヘッドを設け、両者共通の移動手段である移動テーブル12により、同時にY方向へ移動させながら、半田ボール1の搭載とフラックス17の塗布を行うようにしているのので、第一実施例のものよりも作業能率を大幅にアップできる。また光学ユニット80を設けたことにより、ピックアップミスや搭載ミスを的確に判断し、ミスがあった場合のリカバリーを行うことができる。またクリーニングユニット90を設けることにより、塗布ヘッド70のピン73を適宜クリーニングし、常に適量のフラックス17をピン73に付着させて基板4の電極5に塗布できる。勿論上述した諸動作は、上記制御部41により制御される。

【0043】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、搭載手段やピックアップヘッドによりワークの電極上に多数個の半田ボールを一括搭載する場合に、この一括搭載に失敗して半田ボールが欠落する電極が発生しても、この搭載ミスを直ちにリカバリーして半田ボールを搭載できるので、ワークの歩留りは向上し、不良ワークの発生を解消できる。

【0044】また加熱炉を設けることにより、半田ボールの搭載からバンプ形成までの一連の作業を連続して作業能率よく行うことができる。またピックアップヘッドと塗布ヘッドの2つのヘッドを設けて、これらの2つのヘッドを連動させながら、半田ボールの搭載作業とフラックスの塗布作業を並行して行うことにより、全体の作業を著しくアップすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施例の半田ボールの搭載装置の平面図

\*【図2】本発明の第一実施例のバンプ形成方法の説明図

【図3】本発明の第一実施例のバンプ形成方法の説明図

【図4】本発明の第一実施例のバンプ形成方法の説明図

【図5】本発明の第一実施例のバンプ形成方法の説明図

【図6】本発明の第一実施例のバンプ形成方法の説明図

【図7】本発明の第一実施例のバンプ形成方法の説明図

【図8】本発明の第二実施例の半田ボールの搭載装置の平面図

【図9】本発明の第二実施例の半田ボールの搭載装置に備えられたピックアップヘッドと光学ユニットの斜視図

【図10】本発明の第二実施例の半田ボールの搭載装置に備えられたピックアップヘッドと光学ユニットの断面図

【図11】本発明の第二実施例の半田ボールの搭載装置のフラックス塗布動作の説明図

【図12】本発明の第二実施例の半田ボールの搭載装置のフラックス塗布動作の説明図

【図13】本発明の第二実施例の半田ボールの搭載装置の塗布ヘッドのクリーニングユニットの断面図

【図14】従来の半田ボールの搭載装置の側面図

【符号の説明】

1 半田ボール

4 基板（ワーク）

5 電極

7 シリンダ（ワークの位置決め部）

8 コンベア

10 第1の搭載手段

11 ピックアップヘッド

15 半田ボールの供給部

30 20 搭載ミス検査手段

21 カメラ

24, 34 Xテーブル

25, 35 Yテーブル

30 第2の搭載手段（補充用の搭載手段）

31 吸着ヘッド

38 半田ボールの供給部

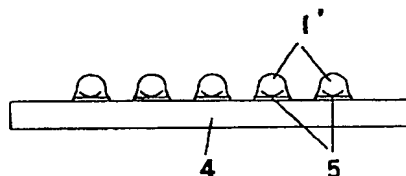
50 XY方向移動装置（位置決め部）

60 ピックアップヘッド

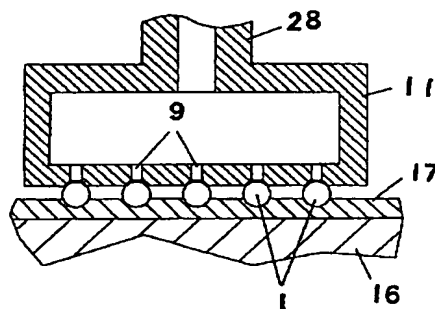
70 塗布ヘッド

\*40 80 光学ユニット（搭載ミス検出手段）

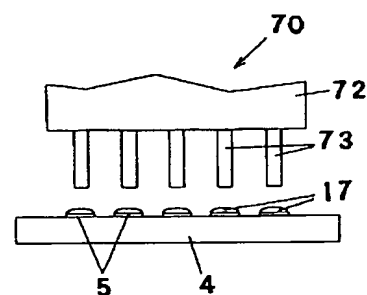
【図7】



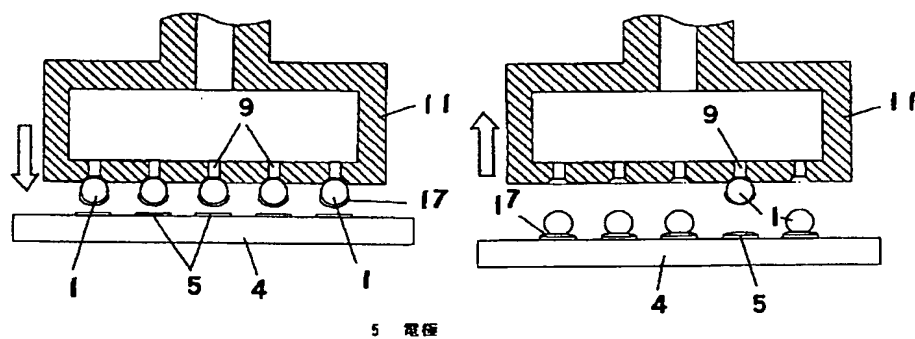
【圖2】



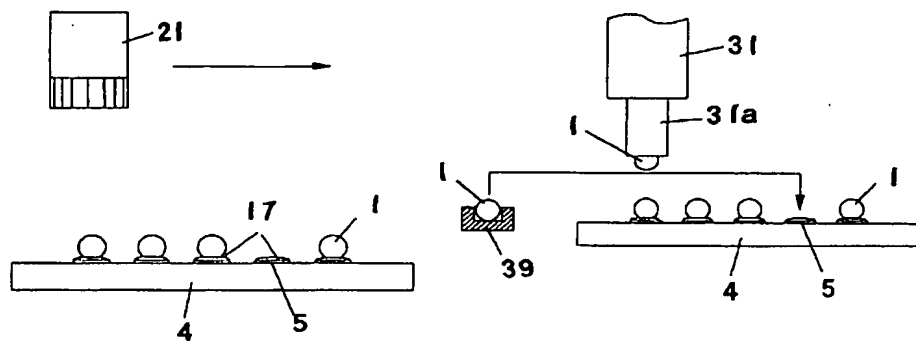
【圖 12】



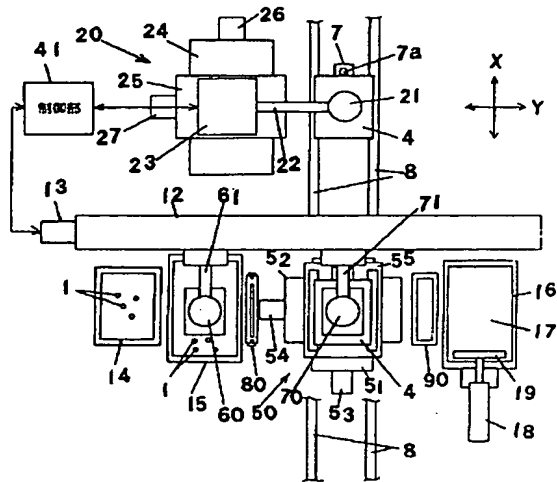
【図4】



【図 6】

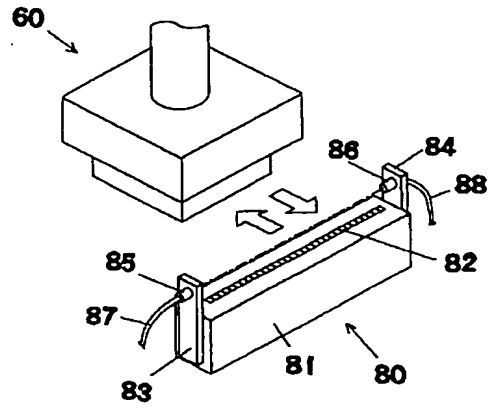


【図8】

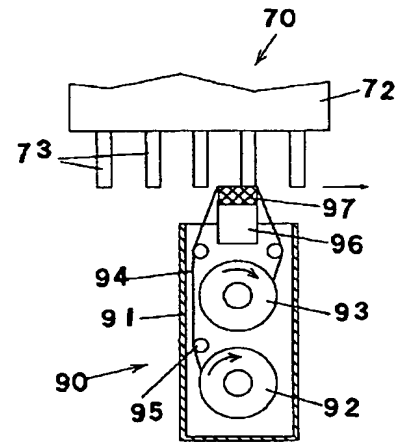


50 XY方向移動装置（位置決め部）  
 60 ピックアップヘッド  
 70 塗布ヘッド  
 80 光学ユニット（搭載ミス検出手段）

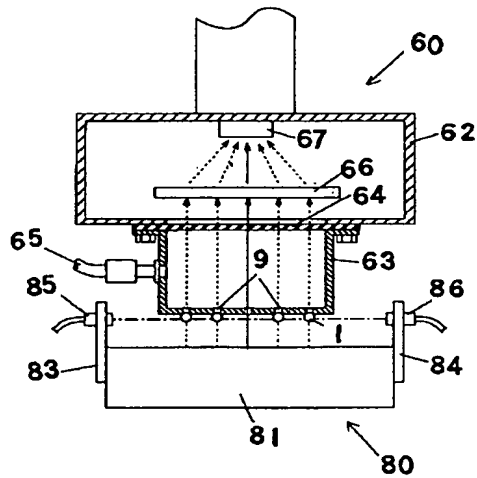
【図9】



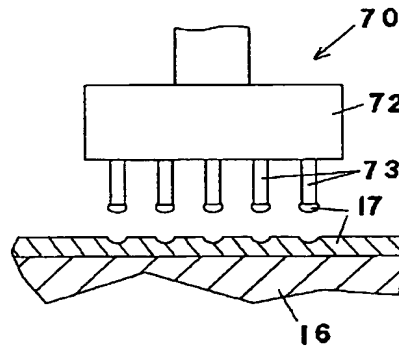
【図13】



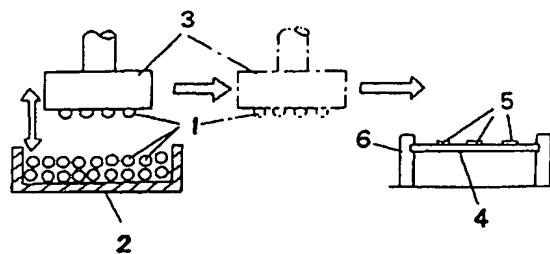
【図10】



【図11】



【図14】



This Page Is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of  
the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE (S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

### **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image  
problems checked, please do not report these problems to  
the IFW Image Problem Mailbox.**